



# CO<sub>2</sub> emisiju no kurināmā stacionārās sadedzināšanas aprēķina metodika

---

*Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs*

2020. gada janvāris

## Saturs

Ievads.....	4
1. CO <sub>2</sub> emisiju faktora aprēķins šķidrājiem un cietajiem kurināmā veidiem, kā arī koksnei.....	5
1.1. Emisijas faktora aprēķins.....	5
1.2. Oksidācijas faktors.....	5
1.3. Faktiskais CO <sub>2</sub> emisijas faktors.....	5
2. Emisijas faktora aprēķināšana dabasgāzei un biogāzei.....	8
2.1. Emisijas faktora aprēķins.....	8
2.2. Konstantie lielumi metānam, kas iegūts no biogāzes.....	9
2.2.1. Kurināmā darba masas oglekļa saturs (C <sup>d</sup> ).....	9
2.2.2. Zemākais sadegšanas siltums (Q <sub>z<sup>d</sup></sub> ).....	9
2.2.3. Blīvums (ρ).....	10
2.3. Oksidācijas faktors.....	10
2.4. Faktiskais CO <sub>2</sub> emisijas faktors.....	10
3. CO <sub>2</sub> emisiju aprēķins.....	10
3.1. Ar kurināmo ievadītais siltuma daudzums.....	10
3.2. CO <sub>2</sub> emisijas laika periodā.....	11
4. CO <sub>2</sub> emisiju aprēķins lietotajām riepām.....	11
5. CO <sub>2</sub> emisijas faktora aprēķins dažādiem kurināmā veidiem (piemēri).....	11
5.1. Dabasgāze.....	11
5.2. Mazuts.....	12
6. CO <sub>2</sub> emisiju aprēķins dažādiem kurināmā veidiem (piemēri).....	12
6.1. Dabasgāze.....	12
6.2. Mazuts.....	13
1. pielikums. A/S „Latvijas Gāze” un A/S “Conexus Baltic Grid” sniegtais dabasgāzes fizikālķīmiskais raksturojums katram gadam.....	14
2. pielikums. Mērvienību pārveidošanas koeficienti.....	17

Dokumentācija:

<b>Versijas numurs:</b>	1.12	<b>Datums:</b>	10/01/2020
<b>Sagatavots:</b>	LVGMC		

Dokumenta labojumi:

<b>Versija</b>	<b>Datums</b>	<b>Apraksts</b>
1.12	10/01/2020	Pievienoti jaunākie 2019. gada dabasgāzes CO <sub>2</sub> emisiju faktori, to aprēķinā izmantotie dati. Atjaunoti 2018. gada dabasgāzes CO <sub>2</sub> emisiju faktori. Aktualizēts akmeņogļu CO <sub>2</sub> emisiju faktors.

## Ievads

Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (LVĢMC) ikgadēji sagatavo ziņojumus Apvienoto Nāciju Organizācijas Vispārējās konvencijas par klimata pārmaiņām un Eiropas Parlamenta un Padomes Regulas (ES) Nr. 525/2013 (2013. gada 21. maijs) *par mehānismu siltumnīcefekta gāzu emisiju pārraudzībai un ziņošanai un citas informācijas ziņošanai valstu un Savienības līmenī saistībā ar klimata pārmaiņām un par Lēmuma Nr. 280/2004/EK atcelšanu* ietvaros.

LVĢMC aprēķina oglekļa dioksīda (CO<sub>2</sub>) emisiju faktoros Latvijā izmantotajiem kurināmā veidiem, pamatojoties uz vietējā eksperta veikto pētījumu „Metodiskie norādījumi CO<sub>2</sub> emisiju noteikšanai” un tajos definētajām formulām un lielumiem, Latvijā izmantoto kurināmā veidu fizikālķīmiskajiem rādītājiem un Klimata pārmaiņu starpvaldību padomes (IPCC) vadlīnijām.

Metodikā dotie CO<sub>2</sub> emisijas faktori un pielietotie lielumi tiek izmantoti 2020. gada siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisiju inventarizācijai (SEG inventarizācija) CO<sub>2</sub> emisiju aprēķinam laika posmam 1990. – 2018. gadam.

Metodikā dotie CO<sub>2</sub> emisiju faktori dabasgāzei 2019. gadam ir noteikti, ņemot vērā A/S „Conexus Baltic Grid” ziņotos 2019. gada 12 mēnešu vidējos dabasgāzes fizikālķīmiskos rādītājus. Emisiju faktori ir aprēķināti un ziņoti, lai Latvijas Emisiju tirdzniecības sistēmas (ETS) operatori, kā arī visi CO<sub>2</sub> dabas resursu nodokļa maksātāji, kuriem, pamatojoties uz vietējo likumdošanu, CO<sub>2</sub> emisiju aprēķinā ir jāizmanto LVĢMC ikgadējā SEG inventarizācijā ziņotie CO<sub>2</sub> emisiju faktori, varētu izmantot aktuālo informāciju, kas attiecas uz gadu, par ko uzņēmumiem ir jāatskaitās.

## 1. CO<sub>2</sub> emisiju faktora aprēķins šķidrajiem un cietajiem kurināmā veidiem, kā arī koksnei

CO<sub>2</sub> emisiju faktors tiek aprēķināts, ņemot vērā vietējā eksperta pētījuma laikā noteiktos kurināmā fizikālķīmiskos rādītājus. Zemākais sadegšanas siltums (NCV) ir noteikts 2012. gada 21. jūnija Komisijas Regulā (ES) Nr. 601/2012 *par siltumnīcefekta gāzu emisiju monitoringu un ziņošanu saskaņā ar Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 2003/87/EK* 31. panta 1. punktā.

### 1.1. Emisijas faktora aprēķins

$$E'_{CO_2} = \frac{C^d \times M_{CO_2} \times 1000}{Q_z^d \times M_C \times 100}$$

kur:

$E'_{CO_2}$  – CO<sub>2</sub> emisijas faktors (t CO<sub>2</sub>/TJ)

$C^d$  – oglekļa saturs kurināmā darba masā (%)

$M_{CO_2}$  – CO<sub>2</sub> molekulsvars (44.0098 g/mcl)

$M_C$  – C molekulsvars (12.011 g/mcl)

$Q_z^d$  – kurināmā darba masas zemākais sadegšanas siltums (GJ/t)

1000 – pāreja no GJ uz TJ

100 – % lieluma noteikšana

### 1.2. Oksidācijas faktors

$$p = \frac{100 - q_4}{100}$$

kur:

$p$  – oksidācijas faktors

$q_4$  – mehāniski nepilnīgas sadegšanas zudumi

### 1.3. Faktiskais CO<sub>2</sub> emisijas faktors

$$E_{CO_2} = E'_{CO_2} \times p$$

kur:

$E'_{CO_2}$  – sākotnējais emisijas faktors (t/TJ)

$p$  – oksidācijas faktors

1. tabula. Vidējie lielumi CO<sub>2</sub> emisiju gaisā aprēķināšanai šķidrajiem un cietajiem kurināmā veidiem, kā arī koksnei

Kurināmā veids	Kurināmā darba masas oglekļa saturs (C <sub>d</sub> )	Zemākā sadegšanas siltuma faktors (Q <sub>z</sub> <sup>d</sup> )	Emisijas faktors bez oksidācijas faktora (E'co <sub>2</sub> )	Oksidācijas faktors (p) <sup>i</sup>	Emisijas faktors ar oksidācijas faktoru (E'co <sub>2</sub> )
	%	GJ/t	t/TJ		t/TJ
1	2	3	4 (1.1 formula)	5 (1.2 formula)	6 = 4 × 5 (1.3 formula)
Akmeņogles	66.45 (2016-2018) <sup>ii</sup>	23.72 (2016)	102.6480	1	102.6480
		24.11 (2017)	100.9876		100.9876
		24.22 (2018)	100.529		100.529
Kūdra, W <sub>d</sub> =40% <sup>iii</sup>	29.07	10.05	105.9862	1	105.9862
Kokss	63.87	26.79 (2002-2017)	87.3563	1	87.3563
Autobenzīns (motorbenzīns)	83.13	43.97 (2003-2018)	69.2742	1	69.2742
Dīzeļdegviela, sadzīves krāšņu kurināmais	86.68	42.49	74.7485	1	74.7485
Degvielleļļa (mazuts)	85.72	40.60	77.3618	1	77.3618
Degakmens eļļa	82.82	39.35	77.1189	1	77.1189
Sašķidrinātā gāze (propāns + butāns)	77.99	45.54	62.7503	1	62.7503
Reaktīvā degviela (aviācijas petroleja)	85.18	43.21 (2003-2018)	72.2310	1	72.2310
Pārējā petroleja	85.17	43.2 (2005-2018)	72.2392	1	
Eļļas, smērvielas	83.77	41.86	73.3263	1	73.3263
Koksne, W <sub>d</sub> = 55% <sup>iv</sup>	20.11	6.70 (1990-2016)	109.9784	1	109.9784
Malka <sup>v</sup>	22.88 <sup>ii</sup>	7.70	108.4543	1	108.4543
Koksnes atlikumi <sup>vi</sup>	20.30 <sup>ii</sup>	2.69	117.3213	1	117.3213
Kurināmā šķelda <sup>vii</sup>	23.92 <sup>ii</sup>	3.26	98.7003	1	98.7003
Koksnes briketes	48.10 <sup>ii</sup>	16.78	105.0324	1	105.0324
Koksnes granulas	49.83 <sup>ii</sup>	17.54	104.0954	1	104.0954

<sup>i</sup> Oksidācijas faktors izmainīts saskaņā ar 2006 IPCC vadlīnijām (2.sadaļa – Enerģētika, 1.nodaļa – Ievads, 1.4.2 – Emisijas faktori;

<sup>ii</sup> FEI "Oglekļa noteikšana un oglekļa dioksīda emisiju faktoru aprēķināšana Latvijā biežāk izmantojamiem kurināmā veidiem". Rīga, 2017;

<sup>iii</sup>W<sub>d</sub> – kurināmā mitruma daļa;

<sup>iv</sup>Koksne – Q<sub>z</sub><sup>d</sup> ir GJ/m<sup>3</sup>;

<sup>v</sup> Malka - Q<sub>z</sub><sup>d</sup> ir GJ/cieš.m<sup>3</sup>;

<sup>vi</sup> Koksnes atlikumi - Q<sub>z</sub><sup>d</sup> ir GJ/ber.m<sup>3</sup>;

<sup>vii</sup> Kurināmā šķelda - Q<sub>z</sub><sup>d</sup> ir GJ/ber.m<sup>3</sup>

**2. tabula. Zemākais sadegšanas siltums dažādiem cietās biomasas kurināmā veidiem (1990-2016)**

<b>Malka (TJ/1000 cieš.m<sup>3</sup>)</b>	<b>Koksnes atlikumi (TJ/1000 ber.m<sup>3</sup>)</b>	<b>Kurināmās šķeldas (TJ/1000 ber.m<sup>3</sup>)</b>	<b>Koksnes briķetes (TJ/1000 t)</b>	<b>Koksnes granulas (TJ/1000 t)</b>	<b>Kokogles (TJ/1000 t)</b>	<b>Salmi (TJ/1000 t)</b>
6.7	2.68	3.4	17	18	30	14.4

## 2. Emisijas faktora aprēķināšana dabasgāzei un biogāzei

CO<sub>2</sub> emisiju faktors tiek aprēķināts, ņemot vērā A/S „Latvijas Gāze” un A/S “Conexus Baltic Grid” sniegtos dabasgāzes fizikālķīmiskos rādītājus, Centrālās statistikas pārvaldes energobilancē pieejamos lielumus par zemāko sadegšanas siltumu, kā arī konstantos metāna lielumus, kas ir ņemti no zinātniskās literatūras.

### 2.1. Emisijas faktora aprēķins

$$E'_{CO_2} = \frac{C^d \times M_{CO_2} \times 1000}{Q_z^d \times M_C \times 100} \times \rho$$

kur:

E'<sub>CO<sub>2</sub></sub> – CO<sub>2</sub> emisijas faktors (t CO<sub>2</sub>/TJ)

C<sup>d</sup> – oglekļa saturs kurināmā darba masā (%)

M<sub>CO<sub>2</sub></sub> – CO<sub>2</sub> molekulsvars (44.0098 g/mcl)

M<sub>C</sub> – C molekulsvars (12.011 g/mcl)

Q<sub>z<sup>d</sup></sub> – kurināmā darba masas zemākais sadegšanas siltums (GJ/1000m<sup>3</sup>)

1000 – pāreja no GJ uz TJ

100 – % lieluma noteikšana

ρ – dabasgāzes blīvums – pārejai no tilpuma uz masas mērvienību

### 3. tabula. Vidējie lielumi CO<sub>2</sub> emisiju gaisā aprēķināšanai dabasgāzei<sup>viii,ix</sup>

	Kurināmā darba masas oglekļa saturs (C <sub>d</sub> ), %	Zemākā sadegšanas siltuma faktors (Q <sub>z<sup>d</sup></sub> ), GJ/1000 m <sup>3</sup>	Dabasgāzes blīvums (ρ), t/1000 m <sup>3</sup>	Emisijas faktors <u>bez oksidācijas faktora</u> (E' <sub>CO<sub>2</sub></sub> ), t/TJ	Oksidācijas faktors (p) <sup>x</sup>	Emisijas faktors <u>ar oksidācijas faktoru</u> (E' <sub>CO<sub>2</sub></sub> ), t/TJ
1	2	3	4	5 (2.1 form.)	6 (2.3. form.)	7 = 5×6(2.4 form.)
2000	74.32	33.651	0.6879	55.6677	1	55.6677
2001	74.36	33.714	0.6876	55.5693	1	55.5693
2002	74.36	33.606	0.6858	55.6020	1	55.6020
2003	74.38	33.633	0.6851	55.5156	1	55.5156
2004	74.39	33.543	0.6839	55.5745	1	55.5745
2005	74.40	33.543	0.6835	55.5495	1	55.5495
2006	74.39	33.534	0.6838	55.5813	1	55.5813
2007	74.38	33.480	0.6828	55.5820	1	55.5820
2008	74.38	33.525	0.6833	55.5481	1	55.5481
2009	74.41	33.623	0.6860	55.6275	1	55.6275
2010	74.42	33.670	0.6855	55.5168	1	55.5168
2011	74.43	33.687	0.6856	55.5043	1	55.5043
2012	74.31	33.691	0.6855	55.4002	1	55.4002
2013	74.34	34.407	0.6884	54.4988	1	54.4988

<sup>viii</sup>A/S „Latvijas Gāze” dati par patērētājiem piegādātās dabasgāzes fizikālķīmiskajiem rādītājiem 2000-2016 (skat. 1. pielikumu).

<sup>ix</sup>No 2017. gada, informācija par dabasgāzes sastāvu un fizikālajām īpašībām, sniedz A/S “Conexus Baltic Grid” (skat. 1. pielikumu).

<sup>x</sup>Oksidācijas faktors izmainīts saskaņā ar 2006 IPCC vadlīnijām (2.sadaļa – Energētika, 1.nodaļa – Ievads, 1.4.2 – Emisijas faktori)

1	Kurināmā darba masas oglekļa saturs (C <sup>d</sup> ), %	Zemākā sadegšanas siltuma faktors (Q <sub>z</sub> <sup>d</sup> ), GJ/1000 m <sup>3</sup>	Dabaszgāzes blīvums (ρ), t/1000 m <sup>3</sup>	Emisijas faktors bez oksidācijas faktora (E'co <sub>2</sub> ), t/TJ	Oksidācijas faktors (p) <sup>x</sup>	Emisijas faktors ar oksidācijas faktoru (E'co <sub>2</sub> ), t/TJ
1	2	3	4	5 (2.1 form.)	6 (2.3. form.)	7 = 5×6(2.4 form.)
2014	74.36	34.570	0.6921	54.5480	1	54.5480
2015	74.41	34.796	0.6972	54.6298	1	54.6298
2016	74.40	34.210	0.6977	55.5979	1	55.5979
2017	74.42	34.200	0.6972	55.5893	1	55.5893
2018	74.44	34.246	0.6974	55.5455	1	55.5455
2019	74.45	34.2104 <sup>xi</sup>	0.6968	55.5629	1	55.5629

## 2.2. Konstantie lielumi metānam, kas iegūts no biogāzes

Inventarizācijā CO<sub>2</sub> tiek aprēķināts tikai metānam, kas ir iegūts no atkritumu poligonu gāzes un notekūdeņu dūņu gāzes. Saskaņā ar uzņēmumu, kas nodarbojas ar biogāzes savākšanu, informāciju, metāns (CH<sub>4</sub>) sastāda tikai apmēram 50-55% no savāktās biogāzes.

Tā kā nav iespējams iegūt nepieciešamos mainīgos metāna fizikālķīmiskos rādītājus katram gadam no biogāzes savākšanas uzņēmumiem, tika aprēķināts konstantais metāna CO<sub>2</sub> emisiju faktors, ņemot vērā konstanto oglekļa darba masas saturu un arī konstantās zemākās sadegšanas siltuma un blīvuma vērtības.

### 2.2.1. Kurināmā darba masas oglekļa saturs (C<sup>d</sup>)

Uzņēmumi nevarēja sniegt informāciju par savāktās un izmantotās biogāzes sastāvā esošā metāna kurināmā darba masas oglekļa saturs, tāpēc tiek izmantots konstantais metāna lielums, balstoties uz sastāvdaļu molmasu:

$$C^d = \frac{M_C}{(M_C + 4M_H)} \times 100$$

kur:

C<sup>d</sup> – oglekļa saturs kurināmā darba masā (%)

M<sub>C</sub> – C molekulsvars (12.011 g/mcl)

M<sub>H</sub> – H molekulsvars (1.008 g/mcl)

100 - % lieluma noteikšana

### 2.2.2. Zemākais sadegšanas siltums (Q<sub>z</sub><sup>d</sup>)

Tā kā CO<sub>2</sub> emisijas tiek rēķinātas tikai no tīra metāna, kas iegūts no biogāzes, sadedzināšanas, aprēķinos tiek izmantots arī konstantais metāna sadegšanas siltums. Tā kā pieejamajā literatūrā metāna sadegšanas siltums atšķiras, tika izmantots Krievijas un PSRS zinātniskajā literatūrā pieejamais metāna zemākais sadegšanas siltums, jo Latvijā tiek izmantota no Krievijas Federācijas importētā gāze.

<sup>xi</sup> Vērtība tiek aprēķināta izmantojot 1. pielikumā esošo informāciju. Vērtība 2021. gadā tiks saskaņota ar 2019. gada CSP energobalancē esošo zemāko sadegšanas siltumu

Aprēķinos tiek izmantots zemākais sadegšanas siltums – 35.880 GJ/1000m<sup>3</sup>.<sup>xii,xiii</sup>

### 2.2.3. Blīvums (ρ)

Konstants metāna blīvums arī ir ņemts no literatūras un Krievijas apstiprinātajiem standartiem.

Aprēķinos ir izmantots metāna blīvums – 0.6687 t/1000 m<sup>3</sup> pie 20°C un 101.325 kPa.<sup>xiv</sup>

### 4. tabula. Vidējie lielumi CO<sub>2</sub> emisiju gaisā aprēķināšanai biogāzes metānam

	Kurināmā darba masas oglekļa saturs (C <sub>d</sub> ), %	Zemākā sadegšanas siltuma faktors (Q <sub>z<sup>d</sup></sub> ), GJ/1000m <sup>3</sup>	Metāna blīvums (ρ), t/1000 m <sup>3</sup>	Emisijas faktors bez oksidācijas faktora (E'CO <sub>2</sub> ), t/TJ	Oksidācijas faktors (p) <sup>xv</sup>	Emisijas faktors ar oksidācijas faktoru (E'CO <sub>2</sub> ), t/TJ
1	2	3	4	5 (2.1. form.)	6 (2.3. form.)	7 = 5×6 (2.4. form.)
<b>Metāns (CH<sub>4</sub>)</b>	74.8675	35.88	0.6687	51.1261	1	51.1261

### 2.3. Oksidācijas faktors

$$p = \frac{100 - q_4}{100}$$

kur:

P – oksidācijas faktors

Q<sub>4</sub> – mehāniski nepilnīgas sadegšanas zudumi

### 2.4. Faktiskais CO<sub>2</sub> emisijas faktors

$$E_{CO_2} = E'_{CO_2} \times p$$

kur:

E'CO<sub>2</sub> – sākotnējais emisijas faktors (t/TJ)

p – oksidācijas faktors

## 3. CO<sub>2</sub> emisiju aprēķins

### 3.1. Ar kurināmo ievadītais siltuma daudzums

$$B_q = B_n \times Q_z^d$$

kur:

B<sub>q</sub> – ar kurināmo ievadītais siltuma daudzums laika periodā (TJ)

B<sub>n</sub> – naturālā kurināmā patēriņš laika periodā (1000 t, 1000000 m<sup>3</sup>)

Q<sub>z<sup>d</sup></sub> – kurināmā darba masas zemākais sadegšanas siltums (TJ/1000 t vai TJ/1000000 m<sup>3</sup>)

<sup>xii</sup> Волков М.М., Михеев А.Л., Конев К.А. Справочник работника газовой промышленности – [http://dolgikh.com/Library/Volkov\\_m\\_m\\_miheev\\_a\\_l\\_konev\\_k\\_a\\_spravochnik\\_rabotnika\\_gazovo.rar](http://dolgikh.com/Library/Volkov_m_m_miheev_a_l_konev_k_a_spravochnik_rabotnika_gazovo.rar)

<sup>xiii</sup> <http://dolgikh.com/index/0-31>

<sup>xiv</sup> Волков М.М., Михеев А.Л., Конев К.А. Справочник работника газовой промышленности – [http://dolgikh.com/Library/Volkov\\_m\\_m\\_miheev\\_a\\_l\\_konev\\_k\\_a\\_spravochnik\\_rabotnika\\_gazovo.rar](http://dolgikh.com/Library/Volkov_m_m_miheev_a_l_konev_k_a_spravochnik_rabotnika_gazovo.rar)

<sup>xv</sup> Oksidācijas faktors izmainīts saskaņā ar 2006 IPCC vadlīnijām (2.sadaļa – Enerģētika, 1.nodaļa – Ievads, 1.4.2 – Emisijas faktori)

### 3.2. CO<sub>2</sub> emisijas laika periodā

$$CO_2 = E_{CO_2} \times B_q$$

kur:

CO<sub>2</sub> – CO<sub>2</sub> emisija (t)

E<sub>CO2</sub> – noteiktais emisijas faktors (t/TJ)

B<sub>q</sub> – ar kurināmo ievadītais siltuma daudzums laika periodā (TJ)

### 4. CO<sub>2</sub> emisiju aprēķins lietotajām riepām

CO<sub>2</sub> emisiju aprēķinam no lietoto riepu sadedzināšanas cementa ražošanas uzņēmumā tiek izmantoti CO<sub>2</sub> emisijas faktori no uzņēmuma iesniegtā Siltumnīcefekta gāzu (SEG) pārskata, kas ikgadēji tiek ziņots Eiropas Savienības Emisiju tirdzniecības sistēmas ietvaros. Šis CO<sub>2</sub> emisijas faktors tiek aprēķināts cementa ražošanas uzņēmumā.

5. tabula. CO<sub>2</sub> emisijas faktori no cementa ražošanas uzņēmuma sniegtās informācijas

Kurināmā veids	Emisijas faktors (t/TJ)					
	1999-2004	2005	2006	2007	2008-2009	2010-2018
Lietotās riepas	82.7556	79.44	79.4	79.44	85	60.9 <sup>xvi</sup>

### 5. CO<sub>2</sub> emisijas faktora aprēķins dažādiem kurināmā veidiem (piemēri)

Ja uzņēmumam ir zināmi izmantotā kurināmā fizikālķīmiskie rādītāji – oglekļa saturs kurināmā darba masā un zemākais sadegšanas siltums, tad uzņēmums pats, izmantojot zemāk dotās formulas, var aprēķināt savam uzņēmumam specifiskos CO<sub>2</sub> emisijas faktoros. Tas būtiski var ietekmēt aprēķināto CO<sub>2</sub> emisiju.

#### 5.1. Dabaszgāze

Uzņēmumā kurināmā/elektrības ražošanai tiek sadedzināta dabaszgāze:

- 1) oglekļa saturs dabaszgāzes kurināmā darba masā (2019. gada dati) –74.45%;
- 2) dabaszgāzes zemākais sadegšanas siltums (2019. gada dati) – 34.2104 GJ/1000 m<sup>3</sup>;
- 3) dabaszgāzes gada vidējais blīvums (2019. gada dati)– 0.6968 t/1000 m<sup>3</sup>.

$$E'_{CO_2} = \frac{C^d \times M_{CO_2} \times 1000}{Q_z^d \times M_C \times 100} \times \rho = \frac{74.45 \times 44.0098 \times 1000}{34.2104 \times 12.011 \times 100} \times 0.6968 = 55.5629 \text{ (t CO}_2\text{/TJ)}$$

kur:

E'<sub>CO2</sub> – CO<sub>2</sub> emisijas faktors (t CO<sub>2</sub>/TJ)

C<sup>d</sup> – oglekļa saturs kurināmā darba masā (%)

M<sub>CO2</sub> – CO<sub>2</sub> molekulsvars (44.0098 g/mcl)

M<sub>C</sub> – C molekulsvars (12.011 g/mcl)

Q<sub>z</sub><sup>d</sup> – kurināmā darba masas zemākais sadegšanas siltums (GJ/1000 m<sup>3</sup>)

1000 – pāreja no GJ uz TJ

100 – % lieluma noteikšana

<sup>xvi</sup>Saskaņā ar SIA „CEMEX” pētījumu/atļauju, riepiās tiek noteikta biomasas daļa 28.34%, samazinot emisijas faktoru no 85 uz 60.9

$\rho$  – dabasgāzes blīvums – pārejai no tilpuma uz masas mērvienību

Faktiskā CO<sub>2</sub> emisijas faktora aprēķinā ir jāņem vērā oksidācijas faktors. Ja uzņēmumam šis faktors nav zināms, tad var izmantot vadlīnijās noteikto oksidācijas faktoru dabasgāzei 1.

Faktiskais CO<sub>2</sub> emisijas faktors:

$$E_{CO_2} = E'_{CO_2} \times p = 55.5629 \times 1 = 55.5629 \text{ (t CO}_2\text{/TJ)}$$

kur:

$E'_{CO_2}$  – sākotnējais emisijas faktors (t/TJ)

$p$  – oksidācijas faktors

## 5.2. Mazuts

Uzņēmumā kurināmā/elektrības ražošanai tiek sadedzināts mazuts:

- 1) oglekļa saturs mazuta kurināmā darba masā – 85.72%;
- 2) mazuta zemākais sadegšanas siltums – 40.6 GJ/t.

$$E'_{CO_2} = \frac{C^d \times M_{CO_2} \times 1000}{Q_z^d \times M_C \times 100} = \frac{85.72 \times 44.0098 \times 1000}{40.6 \times 12.011 \times 100} = 77.3618 \text{ (t CO}_2\text{/TJ)}$$

kur:

$E'_{CO_2}$  – CO<sub>2</sub> emisijas faktors (t CO<sub>2</sub>/TJ)

$C^d$  – oglekļa saturs kurināmā darba masā (%)

$M_{CO_2}$  – CO<sub>2</sub> molekulsvars (44.0098 g/mcl)

$M_C$  – C molekulsvars (12.011 g/mcl)

$Q_z^d$  – kurināmā darba masas zemākais sadegšanas siltums (GJ/t)

1000 – pāreja no GJ uz TJ

100 – % lieluma noteikšana

Faktiskā CO<sub>2</sub> emisijas faktora aprēķinā ir jāņem vērā oksidācijas faktors. Ja uzņēmumam šis faktors nav zināms, tad var izmantot vadlīnijās noteikto oksidācijas faktoru mazutam 1.

Faktiskais CO<sub>2</sub> emisijas faktors:

$$E_{CO_2} = E'_{CO_2} \times p = 77.3618 \times 1 = 77.3618 \text{ (t CO}_2\text{/TJ)}$$

kur:

$E'_{CO_2}$  – sākotnējais emisijas faktors (t/TJ)

$p$  – oksidācijas faktors

## 6. CO<sub>2</sub> emisiju aprēķins dažādiem kurināmā veidiem (piemēri)

### 6.1. Dabasgāze

Uzņēmuma dabasgāzes patēriņš gadā ir 18000 m<sup>3</sup>. 2019. gada emisijas faktors dabasgāzei (LVĢMC metodika) – 55.5629 t/TJ (ar oksidācijas koeficientu). Dabasgāzes zemākais sadegšanas siltums – 34.2104 GJ/1000 m<sup>3</sup> – ņemts no A/S „Conexus Baltic Grid” ziņotās informācijas par 2019. gadu.

**Aprēķins:**

- 1) Pāreja no naturālā kurināmā patēriņa (m<sup>3</sup>) vienības uz siltuma daudzuma (TJ) vienību:

$$B_q = B_n \times Q_z^d = \frac{18}{1000} \times 34.2104 = 0.61579(\text{TJ})$$

kur:

B<sub>q</sub> – ar kurināmo ievadītais siltuma daudzums laika periodā (TJ);

B<sub>n</sub> – naturālā kurināmā patēriņš laika periodā (1000 t, 1000000 m<sup>3</sup>);

Q<sub>z<sup>d</sup></sub> – kurināmā darba masas zemākais sadegšanas siltums (TJ/1000 t vai TJ/1000000 m<sup>3</sup>)

- 2) CO<sub>2</sub> emisiju aprēķins:

$$CO_2 = E_{CO_2} \times B_q = 55.5629 \times 0.61579 = 34.2151 (\text{t})$$

kur:

CO<sub>2</sub> – CO<sub>2</sub> emisija (t)

E<sub>CO<sub>2</sub></sub> – noteiktais emisijas faktors (t/TJ)

B<sub>q</sub> – ar kurināmo ievadītais siltuma daudzums laika periodā (TJ)

## **6.2. Mazuts**

Uzņēmuma mazuta patēriņš gadā ir 15000 tonnas. 2016. gada emisijas faktors (ar oksidācijas koeficientu) mazutam (LVĢMC metodika) – 77.3618 t/TJ. Mazuta zemākais sadegšanas siltums ir ņemts no Centrālās statistikas pārvaldes *on-line* datubāzes.

Aprēķins:

- 1) Pāreja no naturālā kurināmā patēriņa (m<sup>3</sup>) vienības uz siltuma daudzuma (TJ) vienību:

$$B_q = B_n \times Q_z^d = 15 \times 40.6 = 609 (\text{TJ})$$

kur:

B<sub>q</sub> – ar kurināmo ievadītais siltuma daudzums laika periodā (TJ);

B<sub>n</sub> – naturālā kurināmā patēriņš laika periodā (1000 t, 1000000 m<sup>3</sup>);

Q<sub>z<sup>d</sup></sub> – kurināmā darba masas zemākais sadegšanas siltums (TJ/1000 t vai TJ/1000000 m<sup>3</sup>)

- 2) CO<sub>2</sub> emisiju aprēķins:

$$CO_2 = E_{CO_2} \times B_q = 77.3618 \times 609 = 47113.3362 (\text{t})$$

kur:

CO<sub>2</sub> – CO<sub>2</sub> emisija (t)

E<sub>CO<sub>2</sub></sub> – noteiktais emisijas faktors (t/TJ)

B<sub>q</sub> – ar kurināmo ievadītais siltuma daudzums laika periodā (TJ)

**1. pielikums.** A/S „Latvijas Gāze” un A/S “Conexus Baltic Grid” sniegtais dabasgāzes fizikālķīmiskais raksturojums katram gadam

2019. gads:

**Dabaszgāzes fizikāli ķīmiskais raksturojums**

(2019. gada 12 mēnešu vidējais lielums)

Dati Gads	Oglekļa saturs (carbon content), %	Zemākais sadegšanas siltums (net calorific value) TJ/kT	Dabaszgāzes blīvums, t/1000m <sup>3</sup>
2019.	74,45	49,0964	0,6968

Standarta apstākļi: t=20°C; P=101,325 kPa

Vides un darba drošības departamenta  
Vides drošības daļas vadošais inženieris enerģētiķis



I. Rēpelis

09.01.2020.

2018. gads:

**Dabaszgāzes fizikāli ķīmiskais raksturojums**

(2018. gada 12 mēnešu vidējais lielums)

Dati Gads	Oglekļa saturs (carbon content), %	Zemākais sadegšanas siltums (net calorific value) TJ/Gg	Dabaszgāzes blīvums, t/1000m <sup>3</sup>
2018.	74,44	49,0661	0,6974

Standarta apstākļi: t=20°C; P=101,325 kPa

Ekspluatācijas, energoefektivitātes  
un vides vadības daļas vadošais inženieris enerģētiķis



I. Rēpelis

04.01.2019.

2017. gads:

**Dabaszgāzes fizikāli ķīmiskais raksturojums**  
(2017. gada 12 mēnešu vidējais lielums)

Dati Gads	Oglekļa saturs (carbon content), %	Zemākais sadegšanas siltums (net calorific value) TJ/Gg	Dabaszgāzes blīvums, t/1000m <sup>3</sup>
2017.	74,42	49,0562	0,6972

Standarta apstākļi: t=20<sup>0</sup>C; P=101,325 kPa

Ekspluatācijas, energoefektivitātes  
un vides vadības daļas vadošais inženieris enerģētiķis  
08.01.2018.



I. Rēpelis

2016. gads:

**Dabaszgāzes fizikāli ķīmiskais raksturojums**

Dati Gads	Oglekļa saturs (carbon content), %	Zemākais sadegšanas siltums (net calorific value) TJ/Gg	Dabaszgāzes blīvums, t/1000m <sup>3</sup>
2016.	74,40	49,0330	0,6977

Ekspluatācijas, energoefektivitātes un vides vadības  
daļas vadošais inženieris enerģētiķis



I. Rēpelis

05.01.2017

Dabasgāzes fizikālķīmiskie rādītāji 12 mēnešu vidējās vērtības 2009-2015:

**Dabasgāzes fizikāli ķīmiskais raksturojums**

Dati Gads	Oglekļa saturs (carbon content), %	Zemākais sadegšanas siltums (net calorific value) TJ/Gg	Dabasgāzes blīvums, t/1000m <sup>3</sup>
2015.	74,41	49,0562	0,6972
2014.	74,36	49,0971	0,6921
2013.	74,34	49,1298	0,6884
2012.	74,31	49,1483	0,6855
2011.	74,43	49,1351	0,6856
2010.	74,42	49,1178	0,6855
2009.	74,41	49,0820	0,6860

A/s «Latvijas Gāze»  
Eksploataācijas un tehniskā departaments  
Eksploataācijas un tehniskās daļas  
vadotājs inženieris enerģētiķis  
IVARS RĒPELIS

*I. Rēpelis*  
15.12.2016.

## 2. pielikums. Mērvienību pārveidošanas koeficienti

Uz No	tce	toe	MWh	Gcal	GJ
tce	1	0.722	8.14	7.00	29.3
toe	1.39	1	11.6	9.70	41.87
MWh	0.123	0.086	1	0.278	3.60
Gcal	0.143	0.103	1.163	1	4.187
GJ	0.0341	0.0239	0.276	0.239	1

### Decimālie reizinātāji:

K (kilo) – 10<sup>3</sup>  
 M (mega) – 10<sup>6</sup>  
 G (giga) – 10<sup>9</sup>  
 T (tera) – 10<sup>12</sup>  
 P (peta) – 10<sup>15</sup>  
 m (mili) – 10<sup>-3</sup>  
 μ (mikro) – 10<sup>-6</sup>  
 n (nano) – 10<sup>-9</sup>  
 p (piko) – 10<sup>-12</sup>

### Energijas vienības:

**J** (džouls) ~1 Ws (vatsekunde) ~1 Nm (ņūtonmetrs)  
**Wh** (vatstunda) – 3600 Ws  
**toe**– tonnas naftas ekvivalenta  
**tce** – tonnas ogļu ekvivalenta  
**Btu** – Britu termiskā vienība (british thermal unit)  
 1 Btu = 1055.06 J